

data error here

通德四經



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-69467

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) IntCl <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/16	3 8 0		G 0 6 F 15/16	3 8 0 Z
	4 7 0			4 7 0 J
13/00	3 5 7		13/00	3 5 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-244254

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 柿田 千春

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 小松 智

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

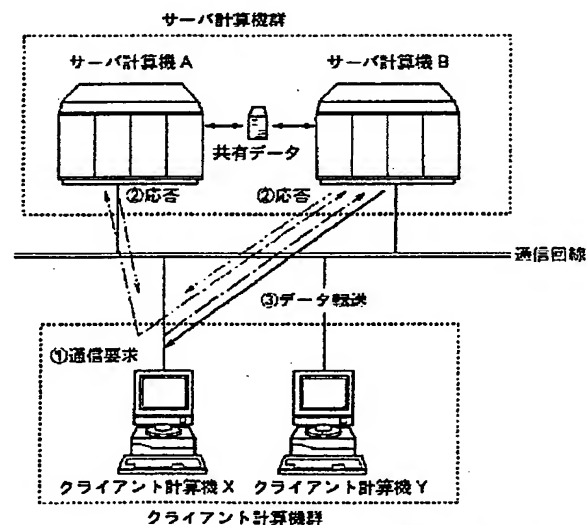
(74) 代理人 弁理士 石井 紀男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式

(57) 【要約】

【課題】 クライアント計算機がサーバ計算機のデータをアクセスする際に、複数存在するサーバ計算機のうち軽負荷であるサーバ計算機を容易に認識する。

【解決手段】 複数のサーバ計算機 A、B 間にて共有されている共有データに対し、クライアント計算機 X または Y がアクセスする場合、サーバ計算機 A、B のどちらに要求してもアクセス可能であるため、複数のサーバ計算機のうち軽負荷である計算機よりデータ転送を行なった方が効率が良い。そこで複数のサーバ計算機に通信要求を行い、サーバ計算機からの応答を待つ。通信要求を受信したサーバ計算機は要求元のクライアント計算機に応答を返送する。要求元のクライアント計算機が複数のサーバ計算機より応答を受信した場合は、最も早く応答を返送してきたサーバ計算機に対し、データアクセス要求を行う。



—— サーバ計算機に対する通信要求  
 - - - 要求元クライアント計算機への通信要求の応答  
 - - - サーバ計算機に対するデータ送信要求  
 ——— 要求元クライアント計算機への要求データ転送

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の計算機より共有可能なメモリ装置またはディスク装置等に配置された共有データを有する複数の計算機からなるデータサーバ計算機と、そのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機の共有データを参照する場合に複数存在するサーバ計算機のうち最も軽負荷であるサーバ計算機に対してデータ送信要求を行うことを特徴とする分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

【請求項2】 複数の計算機より共有可能なメモリ装置またはディスク装置等に配置された共有データを有する複数の計算機からなるデータサーバ計算機と、そのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機よりサーバ計算機の共有データを更新する場合に複数のサーバ計算機のうち最も軽負荷であるサーバ計算機に更新データを送信して共有データを更新することによりサーバ計算機の負荷分散を図ることを特徴とする分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

【請求項3】 複数のデータサーバ計算機とそのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機の動作モードなどを限定してアクセスする場合にその条件に一致するサーバ計算機を特定するためにクライアント計算機からのアクセス要求に対する各サーバ計算機からの応答により判定し、またこの場合にアクセスしたいデータを複数のサーバ計算機が所有する場合は最も軽負荷であるサーバ計算機に対してアクセスすることを特徴とする分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

【請求項4】 ある特定のクライアント計算機がサーバ計算機のデータを大量にアクセスする場合においてアクセス可能なサーバ計算機が複数存在するとき、データを複数に分割してサーバ計算機に要求することにより複数のサーバ計算機を効率的に並列動作させることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載の分散計算機システムにおけるサーバのサーバデータアクセス方式。

【請求項5】 クライアント計算機がある特定サーバ計算機に対してデータアクセスを行っている最中にそのサーバ計算機が障害等により処理不可能となった場合、健全なシステム側に対してデータの途中からアクセス要求を行いバックアップすることにより処理時間の短縮を図ることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4記載の分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

【請求項6】 多重化された通信回線を使用した分散計算機システムにおいて、多重化された複数の回線のうち最も軽負荷である通信回線を優先的に利用してデータア

クセスを行うことにより高速にデータアクセスを行うと共に回線の負荷分散を行うことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4記載の分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

【請求項7】 データアクセスの要求元であるクライアント計算機が軽負荷サーバ計算機および軽負荷回線を予め認識しておくことにより、計算機障害や通信回線障害が発生した場合に高速なりカバリーを行うことを特徴とする請求項5および請求項6記載の分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分散システムにおける複数のデータサーバ計算機およびそのデータをアクセスするクライアント計算機を有するシステムにおいて、軽負荷のサーバ計算機に対して優先的にアクセスを行う電力系統用を含めた計算機システムの分散システムにおけるサーバのデータアクセス方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、図13に示すような複数のサーバ計算機A、B間での共有データを有するサーバ計算機群に対して、クライアント計算機群のクライアント計算機XまたはYが前期共有データをアクセスする場合、サーバ計算機の動作モードなどにより複数存在するサーバ計算機の中からデータアクセスを行うサーバ計算機を例えばサーバ計算機Aと特定していた。この場合、サーバ計算機の負荷に関係なくアクセスするために、複数のクライアント計算機X、Yが同時に特定のサーバ計算機Aにデータアクセスを行うこととなり、その特定のサーバ計算機Aに負荷が集中しシステム全体のレスポンス低下の要因となっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、クライアント計算機がサーバ計算機のデータをアクセスする際に、複数存在するサーバ計算機のうち軽負荷であるサーバ計算機を容易に認識し、そのサーバ計算機に対してデータアクセスを行うことにより高い応答性を得ることと、これにより複数のクライアントが同時にサーバ計算機のデータアクセスを行った場合に、アクセス要求されるサーバ計算機が分散されるためにサーバ計算機の負荷分散を図り、電力系統用を含めて計算機システム全体として応答性を維持すること、更にこの手法を用いて通信回線の多重化により障害発生時の高速バックアップ処理を行い信頼性を向上させることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の【請求項1】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、複数の計算機より共有可能なメモリ装置またはディスク装置等に配置された共有データを有する複数の計算機からなるデータ

サーバ計算機と、そのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機の共有データを参照する場合に複数存在するサーバ計算機のうち最も軽負荷であるサーバ計算機に対してデータ送信要求を行うように構成される。

【0005】実際のデータアクセスはクライアント計算機のサーバデータアクセス処理およびサーバ計算機の共有データアクセス処理により行う。クライアント計算機が共有データを参照する場合は軽負荷サーバ計算機取得処理により全サーバ計算機に同時にデータ参照要求を行い、それを受信した各サーバ計算機はデータアクセス応答処理により応答を返却する。それを受信した要求元クライアント計算機は最も早く応答のあったサーバ計算機よりデータ転送を行いデータを参照する。

【0006】これにより、最も早く応答を返送してきたサーバ計算機は全サーバ計算機の中で最も軽負荷であるサーバ計算機と判断することによりクライアント計算機はこのサーバ計算機にデータ送信要求を行い参照したいデータを送信してもらう。その結果クライアント計算機がサーバ計算機のデータ参照を行う場合に、軽負荷サーバ計算機に対してデータ送信要求を行うためにサーバ計算機の応答性が向上する。

【0007】本発明の〔請求項2〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、複数の計算機より共有可能なメモリ装置またはディスク装置等に配置された共有データを有する複数の計算機からなるデータサーバ計算機と、そのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機よりサーバ計算機の共有データを更新する場合に複数のサーバ計算機のうち最も軽負荷であるサーバ計算機に更新データを送信して共有データを更新するように構成される。

【0008】クライアント計算機が共有データを更新する場合は軽負荷サーバ計算機取得処理により全サーバ計算機に同時にデータ更新要求を行い、それを受信した各サーバ計算機はデータアクセス応答処理により応答を返送する。それを受信した要求元クライアント計算機は最も早く応答のあったサーバ計算機に対して更新データを送信し特定のサーバ計算機により共有データを更新する。

【0009】その結果、最も早く応答を返送してきたサーバ計算機は全サーバ計算機の中で最も軽負荷であるサーバ計算機と判断し、そのサーバ計算機に対してデータ更新要求を行うことによりサーバ計算機の応答性が向上すると共にサーバ計算機に複数のクライアント計算機が同時にサーバ計算機にデータ更新要求を行った場合にサーバ計算機の負荷が分散される。

【0010】本発明の〔請求項3〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、複数の

データサーバ計算機とそのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機の動作モードなどを限定してアクセスする場合にその条件に一致するサーバ計算機を特定するためにクライアント計算機からのアクセス要求に対する各サーバ計算機からの応答により判定し、またこの場合にアクセスしたいデータを複数のサーバ計算機が所有する場合は最も軽負荷であるサーバ計算機に対してアクセスするように構成される。

10 【0011】クライアント計算機がある条件のもとにサーバ計算機のデータアクセスを要求する場合その条件を付与して全サーバ計算機にデータアクセス要求を行い、その要求を受信した各サーバ計算機はその条件に一致するか否かの結果を要求元クライアント計算機に返送する。データのアクセス要求を行ったクライアント計算機はその応答データを受信し、データアクセスを行うサーバ計算機を決定する。

20 【0012】これによりアクセスしたい条件に一致するサーバ計算機はどの計算機か、または要求するデータをどのサーバ計算機が所有しているかを要求元計算機が事前に認識しておく必要が無いために処理の簡略化が図れる共に、複数のサーバ計算機からの応答があった場合はその中でも最も軽負荷であるサーバに対してデータアクセスを行うことにより高速にアクセスすることが可能となる。

30 【0013】本発明の〔請求項4〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、複数の計算機より共有可能なメモリ装置またはディスク装置等に配置された共有データを有する複数の計算機からなるデータサーバ計算機と、そのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムで、クライアント計算機がサーバ計算機の共有データを参照する場合またはクライアント計算機よりサーバ計算機の共有データを更新する場合、ある特定のクライアント計算機がサーバ計算機のデータを大量にアクセスする場合においてアクセス可能なサーバ計算機が複数存在するとき、データを複数に分割してサーバ計算機に要求することにより複数のサーバ計算機を効率的に並列動作させるように構成される。

40 【0014】また、複数のデータサーバ計算機とそのデータをアクセスするクライアント計算機から構成される分散システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機の動作モードなどを限定してアクセスする場合、ある特定のクライアント計算機がサーバ計算機のデータを大量にアクセスする場合においてアクセス可能なサーバ計算機が複数存在するとき、データを複数に分割してサーバ計算機に要求することにより複数のサーバ計算機を効率的に並列動作させるように構成される。

50 【0015】クライアント計算機がサーバ計算機の大量のデータアクセスを必要とする場合に、アクセス可能な

サーバ計算機が複数存在する場合、要求データを複数に分割し、複数のサーバ計算機にデータアクセス要求を行うものである。

【0016】これによりクライアント計算機がサーバ計算機のデータを大量にアクセスする場合で且つアクセス可能なサーバ計算機が複数存在する場合に有効であり、またこの場合軽負荷サーバ計算機に対して優先的にデータアクセスを行うことによりクライアント計算機が要求するデータアクセスを高速に行うことを可能とする。

【0017】本発明の【請求項5】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、上記【請求項1】または【請求項2】または【請求項3】または【請求項4】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式により、クライアント計算機がある特定サーバ計算機に対してデータアクセスを行っている最中に、そのサーバ計算機が障害等により処理不可能となった場合、健全なシステム側に対してデータの途中からアクセス要求を行いバックアップするように構成される。

【0018】データアクセスを行うクライアント計算機がアクセス可能なサーバ計算機を予め認識しているためにサーバ計算機のデータアクセス中に、サーバ計算機がダウンした場合などの障害などにより処理の続行が不可能となった場合に、アクセスが完了していないデータのみ他の健全なサーバ計算機に対してアクセスを要求する。

【0019】これによりデータアクセスを行うクライアント計算機がサーバ計算機のデータアクセス処理中にサーバ計算機ダウン等の障害により処理の継続が不可能となった場合に、健全なサーバ計算機に処理の途中からアクセスすることにより処理のやり直しを必要とせず処理時間の短縮を可能とし、バックアップ処理の高速化を行うことができる。また、この方式は異なるサーバ計算機が同一データを所有し、且つクライアント計算機がサーバ計算機のデータを更新しない場合に特に有効な方式である。

【0020】本発明の【請求項6】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、上記【請求項1】または【請求項2】または【請求項3】または【請求項4】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式において、多重化された通信回線を使用した分散計算機システムにおいて、多重化された複数の回線のうち最も軽負荷である通信回線を優先的に利用してデータアクセスを行うことにより高速にデータアクセスを行うと共に回線の負荷分散を行うように構成される。

【0021】クライアント計算機がサーバ計算機に対してデータアクセスを行う際、クライアント計算機がサーバ計算機に対してデータアクセス要求を送信し、アクセス要求を受信したサーバ計算機が要求元クライアント計

算機にデータアクセス可否応答の返送を多重化された複数の通信回線に同時に返却し、要求元クライアント計算機が最も早く受信した回線を使用してサーバ計算機のデータアクセスを行う。

【0022】これにより、そのデータを早く受信した回線を使用してデータアクセスを行い、その結果軽負荷回線を使用してサーバデータアクセスを行うことにより高速なデータアクセスが可能となる。

【0023】本発明の【請求項7】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、上記【請求項5】または【請求項6】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式において、データアクセスの要求元であるクライアント計算機が軽負荷サーバ計算機および軽負荷回線を予め認識しておくように構成される。

【0024】バックアップ可能なサーバ計算機、および通信回線をデータアクセス要求元のクライアント計算機が予め認識しておくことにより、要求元クライアント計算機がサーバ計算機のデータをアクセスする際に軽負荷計算機および軽負荷回線を知ることが可能であり、同時にバックアップ可能なサーバ計算機およびバックアップ可能な通信回線も認識可能であるので障害発生時のリカバリーを行う。

【0025】これにより、クライアント計算機が要求するデータをどのサーバ計算機が所有している、また通信可能な通信回線はどの回線であるかを予め把握することが可能であるために、データアクセス中のサーバ計算機または通信回線に障害が発生した場合に迅速なバックアップをし、また信頼性を向上させること可能とするものである。

【0026】

【発明の実施の形態】図1は本発明の基本となる構成図であり、特に、【請求項1】および【請求項2】に係る手段の概要を説明するものである。

【0027】複数のサーバ計算機A、B間にて共有されている共有データに対し、クライアント計算機XまたはYがアクセスする場合、サーバ計算機A、Bのどちらに要求してもアクセス可能であるため、複数のサーバ計算機のうち軽負荷である計算機よりデータ転送を行なった方が効率がよいことは明らかであるので、複数のサーバ計算機に通信要求を行い、サーバ計算機からの応答を待つ。

【0028】通信要求を受信したサーバ計算機は要求元のクライアント計算機に応答を返送する。要求元のクライアント計算機が複数のサーバ計算機より応答を受信した場合は、最も早く応答を返送してきたサーバ計算機に対し、データアクセス要求を行なうように構成されている。

【0029】本発明は、例えば電力系統監視を行う計算機システムにおいては外部システムより系統状態などの

オンラインデータをサーバ計算機の共有データに保存しているため、そのデータをクライアント計算機がアクセスする場合に適している。

【0030】図2は本発明の「請求項1」および「請求項2」に係る手段をより詳しく説明する構成であり、サーバ計算機A10、サーバ計算機B11およびそれらが共有アクセスする共有データ100によるサーバ計算機群1と、クライアント計算機X20、クライアント計算機Y21によるクライアント計算機群2による複数の計算機により構成される。

【0031】また、サーバ計算機群1およびクライアント計算機群2の各計算機間はLAN回線600により接続され、各計算機間でのアクセスを可能とする。共有データ100はサーバ計算機A10およびサーバ計算機B11により共有されているために、クライアント計算機XまたはYがそのデータを参照する場合はサーバ計算機群1に所属する何れかの計算機AまたはBに対して要求を行うことになる。

【0032】「請求項1」に係る発明はクライアント計算機がサーバ計算機の共有データ100を参照する際にサーバ計算機群1に所属する複数のサーバ計算機のうち、どのサーバ計算機が共有データ100にアクセスしクライアント計算機に対してデータを送信するかを判断するために、各クライアント計算機X、Yには、どのサーバ計算機に対してデータアクセスを行うかを決定する軽負荷サーバ計算機決定処理手段C10、各サーバ計算機には、クライアント計算機からのアクセス要求を応答するデータアクセス応答処理手段S10が配置されている。

【0033】実際のデータアクセスはクライアント計算機のサーバデータアクセス処理手段C20およびサーバ計算機の共有データアクセス処理手段S20により行う。クライアント計算機が共有データ100を参照する場合は軽負荷サーバ計算機取得処理手段C10により全サーバ計算機に同時にデータ参照要求を行い、それを受信した各サーバ計算機はデータアクセス応答処理手段S10により応答を返却する。それを受信した要求元クライアント計算機は最も早く応答のあったサーバ計算機よりデータ転送を行いデータを参照する。

【0034】次に、本発明の「請求項1」に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式の処理フローについて図3を参照して説明する。クライアント計算機がステップ31で処理を開始する。同時にサーバ計算機においてもステップ40で処理を開始する。クライアント計算機ではステップ32で、サーバ計算機のデータアクセス要因発生があると、ステップ33で、全サーバ計算機にデータアクセス要求を送信し、ステップ34でサーバ計算機からの応答受信待ちを行う。

【0035】サーバ計算機ではステップ41で、クライアント計算機からのアクセス要求待ちの状態であるの

で、ステップ42で、クライアント計算機からのアクセス要求を受信すると、ステップ43で、要求元クライアント計算機に応答を返送し、ステップ44でクライアント計算機からのデータ転送要求待ちの状態になる。

【0036】クライアント計算機では、ステップ35で、サーバ計算機からの応答を受信すると、ステップ36でサーバ計算機からの応答があるかどうかを判断し、サーバ計算機からの応答があれば、ステップ37で、最も早く応答を返送してきたサーバにデータ転送要求を送信する。

【0037】サーバ計算機では、ステップ45で、クライアント計算機からのデータ送信要求ありかどうか判断される。データ送信要求ありならば、ステップ46で共有データを要求元クライアント計算機に送信する。クライアント計算機では、ステップ38でサーバ計算機よりデータを受信して、ステップ39で処理を終了する。

【0038】このように、データ参照を行う場合に軽負荷サーバ計算機に対して優先的に処理を行うためにサーバ計算機の応答性が向上し、また複数のクライアント計算機が同時に共有データ100を参照した場合にアクセス要求されるサーバ計算機が分散されるために、サーバ計算機の負荷分散にも有効な手段となる。

【0039】「請求項2」に係る発明はクライアント計算機より共有データを更新する場合の手法であり、同様に、図2を用いて説明する。共有データ100はサーバ計算機A10およびサーバ計算機B11により共有されているために、クライアント計算機がそのデータを更新する場合はサーバ計算機群1に所属する何れかの計算機に対して要求を行うことになる。

【0040】クライアント計算機が、サーバ計算機群1に所属する複数のサーバ計算機のうち、どのサーバ計算機に更新データを送信し共有データ100を更新するかの判断を行うために、各クライアント計算機X20、Y21には軽負荷サーバ計算機決定処理手段C10が、各サーバ計算機A10、A11にはデータアクセス応答処理手段S10が配置されている。

【0041】実際のデータ更新はクライアント計算機のサーバデータアクセス処理手段C20およびサーバ計算機の共有データアクセス処理手段S20により行う。クライアント計算機が共有データ100を更新する場合は、軽負荷サーバ計算機決定処理手段C10により全サーバ計算機に同時にデータ更新要求を行い、それを受信した各サーバ計算機はデータアクセス応答処理手段S10により応答を返送する。

【0042】それを受信した要求元クライアント計算機は最も早く応答のあったサーバ計算機に対して更新データを送信し特定のサーバ計算機により共有データ100を更新する。

【0043】次に、例えば電力系統監視を行う計算機システムにおいては電力系統設備のデータベースをサーバ



計算機の共有データに保存しているので、設備メンテナンスなどによりそのデータをクライアント計算機X20より更新する場合に本方式を適用した場合について以下に説明する。

【0044】クライアント計算機Xはサーバ計算機A、Bの共有データ100を更新するためにサーバ計算機A10またはサーバ計算機B11にアクセス要求を行う必要がある。この場合サーバ計算機A10およびサーバ計算機B11に対しブロードキャストにてデータアクセス要求を送信し、それを受信した各サーバ計算機は要求元クライアント計算機X20に対して応答を返送する。

【0045】このときクライアントX20がサーバ計算機A10からの応答を先に受信した場合はサーバ計算機A10がサーバ計算機の中で最も軽負荷計算機であると判定し、このサーバ計算機に対して変更する設備データベースのデータを送信しデータベースを更新する。

【0046】このように本方式におけるサーバのデータアクセス方式では、軽負荷であるサーバ計算機に対して優先的にデータ更新要求を行うために処理の高速化が図れると共に、複数のクライアント計算機が同時に共有データ100を更新した場合にアクセス要求されるサーバ計算機は分散されるために、システム全体として応答性の向上につながるることとなる。

【0047】図4は本発明の〔請求項3〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式を説明する概要図であり、クライアント計算機から複数のサーバ計算機A、Bに対するアクセス要求の中に応答条件を付与し、アクセスしたいデータを所有する計算機の中で最も軽負荷のサーバ計算機をアクセスする方式である。

【0048】図5は本発明の〔請求項3〕に係るサーバのデータアクセス方式をより詳しく説明する1つの例の構成であり、サーバ計算機A10とその計算機が所有するデータ200およびサーバ計算機B11とその計算機が所有するデータ300により構成されるサーバ計算機群1と、クライアント計算機X20、クライアント計算機Y21によるクライアント計算機群2とからなる、複数のサーバ計算機およびクライアント計算機により構成される。

【0049】クライアント計算機X20またはY21がサーバ計算機のデータをアクセスする場合に、「サーバ計算機の計算機モードが要求元クライアント計算機と一致する場合のみアクセスする」などの条件を付与して全サーバ計算機に要求を行い、それを受信した各サーバ計算機が条件に一致するか否かの結果をデータアクセス応答処理手段S10により要求元クライアント計算機に応答を返送する。

【0050】要求元クライアント計算機はその応答の結果によりデータアクセスを行うサーバ計算機を特定する。この場合、要求条件が一致するサーバ計算機が複数

存在する時はそのうち早く応答のあったサーバ計算機に対してデータアクセスを行う。

【0051】クライアント計算機がアクセスするサーバ計算機を特定する処理は、データアクセスサーバ決定処理手段C10およびデータアクセス応答処理手段S10により行い、実際のデータアクセスを行う処理はサーバデータアクセス処理手段C20およびデータアクセス処理手段S20によりこの機能を実現する。

【0052】図6は本発明の〔請求項3〕に係るサーバのデータアクセス方式を説明する他の例の構成であり、複数のサーバ計算機A、Bおよびクライアント計算機X、Yにより構成される。各サーバ計算機はデータベース400とデータベース500の2式のデータベースを所有し、計算機モードなどによりデータベースを切り換えて使用することとする。

【0053】この場合、各サーバ計算機が所有するデータベース400は同一のものとし、負荷分散などを目的として複数サーバに等価されており、またデータベース500に関しても同様とする。

【0054】例えば、サーバ計算機には「常用モード」と「試験モード」の運転モードが存在し常にどちらかのモードにて動作しているものとし、常用モードの場合はデータベース400を、試験モードの場合はデータベース500を使用して動作するものとする。

【0055】この場合クライアント計算機X20がサーバ計算機の「常用モードで使用データ」をアクセスする場合は、全サーバ計算機に対して「常用モードで使用データのデータをアクセスする」などの条件を付加してブロードキャストによりデータアクセス要求を送信し、それを受信した各サーバ計算機はデータアクセス条件に一致するデータを使用中の場合のみ要求元クライアント計算機X20に対して応答を返送する。

【0056】データアクセス条件に一致するサーバ計算機が複数存在する場合は、複数の応答が返送されるために先に返送してきたサーバ計算機に対して常用モードで使用されるデータベースをアクセスする。

【0057】従って、サーバ計算機のデータメンテナンスなどによりデータベース400を試験モード、データベース500を常用モードとして使用するよう変更した場合、そのデータをアクセスするクライアント計算機はその状況を知らなくても正常にアクセスすることが可能となるために処理の簡略化が可能となる。

【0058】次に、本発明の〔請求項3〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式の処理フローについて図7を参照して説明する。

【0059】クライアント計算機がステップ71で処理を開始する。同時にサーバ計算機においてもステップ71で処理を開始する。クライアント計算機ではステップ72で、サーバ計算機のデータアクセス要因発生があると、ステップ73で、全サーバ計算機にアクセス条件付

きでデータアクセス要求を送信し、ステップ74でサーバ計算機からの応答受信待ちを行なう。

【0060】サーバ計算機ではステップ81で、クライアント計算機からのアクセス要求待ちの状態であるので、ステップ82で、クライアント計算機からのアクセス要求を受信すると、ステップ87でアクセス条件に一致するかどうかを判断し、一致していればステップ83に進み、一致していなければステップ81に戻る。ステップ83では、条件に一致したサーバ計算機のみが要求元クライアント計算機に応答を返送し、ステップ84でクライアント計算機からのデータ転送要求待ちの状態になる。

【0061】クライアント計算機では、ステップ75で、サーバ計算機からの応答を受信すると、ステップ76でサーバ計算機からの応答があるかどうかを判断し、サーバ計算機からの応答があれば、ステップ77で、最も早く応答を返送してきたサーバ計算機にデータ転送要求を送信する。

【0062】サーバ計算機では、ステップ85で、クライアント計算機からのデータ送信要求ありかどうかを判断される。データ送信要求ありならば、ステップ86で共有データを要求元クライアント計算機に送信する。クライアント計算機では、ステップ78でサーバ計算機よりデータを受信して、ステップ79で処理を終了する。

【0063】このように本方式におけるサーバのデータアクセス方式では、サーバ計算機の運転モード等の状況変化に対応したクライアント計算機の複雑なアクセス処理を必要としない為に、処理の高速化・ソフトウェア開発費用の削減および品質向上にもつながる。

【0064】また、クライアント計算機が要求するデータを複数のサーバ計算機が所有している場合はその中で最も軽負荷であるサーバ計算機に対してアクセスを行うために高速なデータアクセスが可能となる。

【0065】本発明の〔請求項4〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、〔請求項1〕または〔請求項2〕または〔請求項3〕に係るデータアクセス方式であって、クライアント計算機がサーバ計算機に大量のデータアクセスを行う必要があるとき、アクセス可能なサーバ計算機が複数並列に存在する場合には、要求データを複数の分割し、その分割単位で複数のサーバ計算機に分散させてデータアクセス要求を行うものである。

【0066】図8(A)に本発明の〔請求項4〕に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図を示している。そしてこの方式は図2または図6のようなシステムにて構成される計算機システムにおいて、クライアント計算機が要求するデータを複数のサーバ計算機が所有する場合に有意なものである。

【0067】例えば、クライアント計算機がアクセスしたいサーバ計算機のデータが10Mバイトであるとすれ

ば、これを1Mバイト単位に10分割して複数のサーバ計算機に同時にアクセスしたり、または図8(B)に示すように0.5Mバイトと1Mバイト単位に分割して、ある部分をサーバ計算機Aに、他の部分をサーバ計算機Bにと1Mバイト単位に分散してアクセスすることにより達成される。

【0068】この場合、データアクセス要求を1Mバイト単位にて行うことにより、各サーバ計算機がほぼ同一負荷で動作中であった場合はクライアント計算機からのアクセス要求は複数のサーバ計算機に分担されて処理される。また、軽負荷サーバ計算機の判定処理を1Mバイト単位の要求毎に行うことにより、各サーバ計算機の負荷状況に応じたアクセス要求を可能とする。

【0069】次に、本発明の〔請求項4〕に係るサーバのデータアクセス方式におけるクライアント計算機の処理フローについて図9を参照して説明する。

【0070】ステップ91にて、サーバ計算機にアクセス要求を行うと、ステップ92で、複数のサーバより応答があるかどうかを判断し、応答があればステップ93に進み、アクセスしたいデータを複数の分割する。次のステップ94で、分割したデータ単位で、既に述べた方式により、データをアクセスする。

【0071】次に、ステップ95で全データのアクセスが完了したかどうかを判断し、完了していれば次の処理に進む。また、完了していなかったらステップ94に戻りデータのアクセスを繰り返す。

【0072】この方式においては複数のサーバ計算機を並列動作させることによりクライアント計算機からの要求を高速に処理することが可能となる。また、これにより特定のサーバ計算機に負荷を集中させることなく処理を行うことが可能となるためにサーバ計算機の負荷分散を図りシステム全体としての応答性も向上する。

【0073】本発明の〔請求項5〕に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、〔請求項1〕または〔請求項2〕または〔請求項3〕または〔請求項4〕に係るデータアクセス方式であって、クライアント計算機がサーバ計算機のデータアクセス中にサーバ計算機の障害などにより処理の続行が不可能となった場合に、アクセスが完了していないデータのみ他の健全なサーバ計算機に対してデータの途中からバックアップを要求するものである。

【0074】図10に本発明の〔請求項5〕に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図を示している。そしてこの方式は図2または図6のようなシステムにて構成される計算機システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機のデータアクセス中にサーバ計算機Aに障害が発生した場合などに健全なサーバ計算機Bに対して代替要求を行うものである。

【0075】即ち、データアクセスを行うクライアント計算機はアクセス可能なサーバ計算機を予め認識してい



るために障害が発生したサーバ計算機以外に健全なサーバ計算機が存在する場合はそのサーバ計算機に対してアクセスを要求する。そして、例えば、複数のサーバ計算機に同一データが存在している場合、そのデータをクライアント計算機が参照する場合ほどのサーバ計算機よりアクセスしても同様なデータが得られることになる。

【0076】この方式においては、処理中のサーバ計算機に障害が発生した場合に処理中のデータアクセス処理を中断することなく他の健全なサーバ計算機に対してデータの途中よりデータアクセス要求を行えるために、処理を最初からやり直す必要がなく高速なりカバリ処理が可能となり障害に強いシステムを構築することが可能となる。

【0077】本発明の【請求項6】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、【請求項1】または【請求項2】または、【請求項3】または【請求項4】に係るデータアクセス方式であって、クライアント計算機がサーバ計算機に対してデータアクセスを行う際、クライアント計算機からのアクセス要求を受信したサーバ計算機が要求元クライアント計算機にアクセス応答を多重化された複数の通信回線に同時に返却し、要求元クライアント計算機が最も早く受信した回線を使用してサーバ計算機のデータアクセスを行うものである。

【0078】図11に本発明の【請求項6】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図を示している。そしてこの方式は図2または図6のようなシステムにて構成される計算機システムにおいて、各計算機を接続するLAN回線600を多重化し、その複数の回線を効率的に使用してサーバ計算機のデータアクセスを行うものである。

【0079】この場合、多重化されたLANの回線速度などは同一スペックのものとする。例えば、各計算機間を2重化したLAN回線で接続し、クライアント計算機—サーバ計算機間のデータ転送は2本のLANを別々の用途に使用しており、状況に応じて各LAN回線の負荷が変動する場合において、クライアント計算機がサーバ計算機にデータアクセス要求を行い、その応答が早く到着した回線側を軽負荷回線としてその回線を優先的に使用することにより軽負荷回線を使用してサーバ計算機—クライアント計算機間のデータアクセスを行うことになる。

【0080】こうして軽負荷回線を使用してデータアクセスを行うことにより、クライアント計算機から見たサーバ計算機の応答性が向上するために処理の高速化が図れ、またLAN回線の負荷分散を効率的に行うことが可能であるため特定回線に処理が集中することなく回線ネットワークが発生を防止することが可能となる。

【0081】本発明の【請求項7】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式は、【請求

項5】および【請求項6】に係るデータアクセス方式であって、クライアント計算機がデータアクセス可能なサーバ計算機およびLAN回線を事前に把握しておき、障害発生時のバックアップを行うものである。

【0082】図12に本発明の【請求項7】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図を示している。そしてこの方式は【請求項5】および【請求項6】の実施例と同様なシステムにて構成される計算機システムにおいて、クライアント計算機がサーバ計算機のデータアクセスを行う場合は、サーバ計算機から返送されたアクセス応答および2重化されたLAN回線の使用可能な側を認識しておくことにより障害発生時のバックアップを行うものである。

【0083】即ち、クライアント計算機がサーバのデータアクセス要求を行った時に、アクセス可能であるサーバ計算機より応答が返送される。この応答を2重化されたLAN回線双方より受信すると共に、アクセス可能であるサーバ計算機からの応答を全て受信する。これによりサーバ計算機のデータをアクセスする際に軽負荷計算機および軽負荷回線を知ることが可能であるが、同時にバックアップ可能なサーバ計算機および通信回線を認識することが可能となる。

【0084】こうして、データアクセス中のサーバ計算機が障害によりダウンした場合は別のアクセス可能なサーバ計算機に切り換えて処理を継続させる。また、通信回線の異常を検出した場合はバックアップ可能な回線に切り換えバックアップ処理を行う。これにより計算機の障害発生時に迅速なバックアップを可能とし、障害に強いシステムを構築することが可能となる。

【0085】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明は、分散システムにおける複数のデータサーバ計算機およびそのデータをアクセスするクライアント計算機を有するシステムにおいて、軽負荷のサーバ計算機に対して優先的にアクセスを行うことによりシステム全体の応答性を確保することと、軽負荷通信回線を優先的に使用することによりサーバ計算機の応答性を向上すること、及びこれによりサーバ計算機の負荷分散も可能とする。

【0086】また、通信回線の多重化等により障害発生時にも迅速なバックアップが行えるために分散計算機間におけるデータアクセスを行う際に高速性および信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本となる構成図であり、特に、【請求項1】および【請求項2】に係る手段の概要図。

【図2】本発明の【請求項1】および【請求項2】に係る手段のより詳細な構成図。

【図3】本発明の【請求項1】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式の処理フロー。

【図4】本発明の【請求項3】に係る分散計算機システム

ムにおけるサーバのデータアクセス方式を説明する概要図。

【図5】本発明の【請求項3】に係るサーバのデータアクセス方式をより詳しく説明する1つの例の構成図。

【図6】本発明の【請求項3】に係るサーバのデータアクセス方式を説明する他の例の構成図。

【図7】本発明の【請求項3】に係る分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式の処理フロー。

【図8】本発明の【請求項4】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図。

【図9】本発明の【請求項4】に係るサーバのデータアクセス方式におけるクライアント計算機の処理フロー。

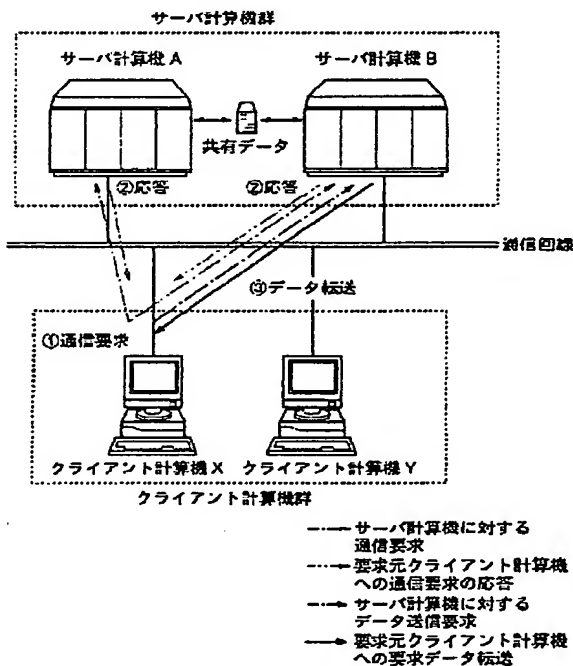
【図10】本発明の【請求項5】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図。

【図11】本発明の【請求項6】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図。

【図12】本発明の【請求項7】に係るサーバ計算機のデータアクセス方式の概要図。

【図13】従来の分散計算機システムにおけるサーバのデータアクセス方式を説明する概要図。

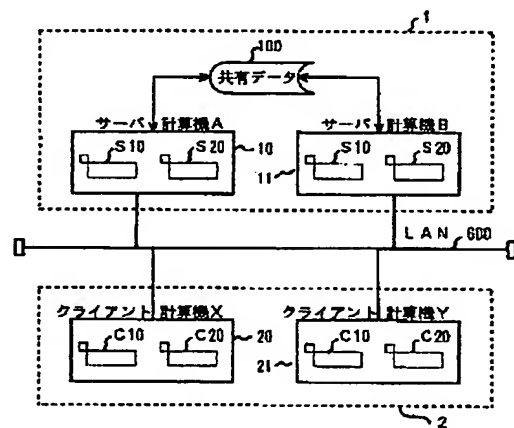
【図1】



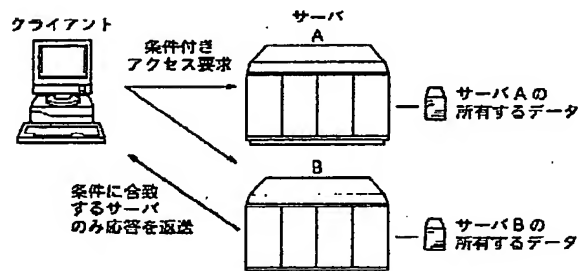
## 【符号の説明】

- 1      複数のサーバ計算機より構成されるサーバ計算機群
- 2      複数のクライアント計算機より構成されるクライアント計算機群
- 10      サーバ計算機A
- 11      サーバ計算機B
- 20      クライアント計算機X
- 21      クライアント計算機Y
- 100    100    サーバ計算機Aおよびサーバ計算機より共有されるデータ
- 200    サーバ計算機Aが所有するデータ
- 300    サーバ計算機Bが所有するデータ
- 400    サーバ計算機A、Bが所有するデータ
- 500    サーバ計算機A、Bが所有するデータ
- 600    LAN回線
- C10    軽負荷サーバ計算機決定処理手段
- C20    サーバデータアクセス処理手段
- S10    データアクセス応答処理手段
- 20    S20    データアクセス処理手段

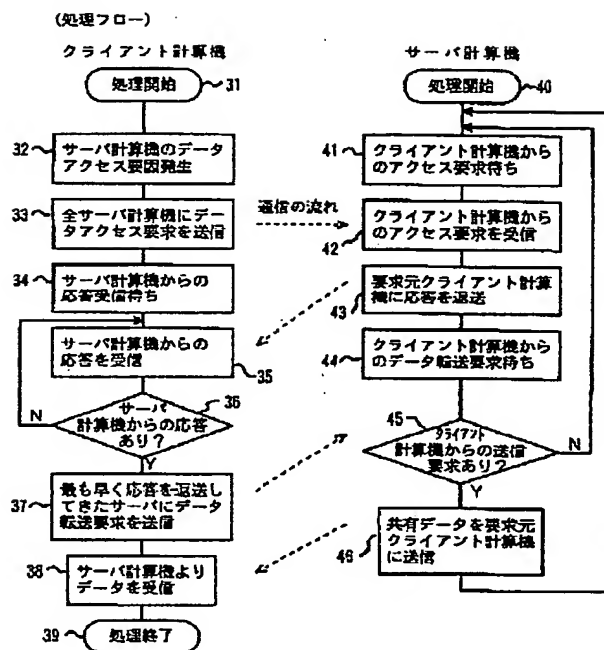
【図2】



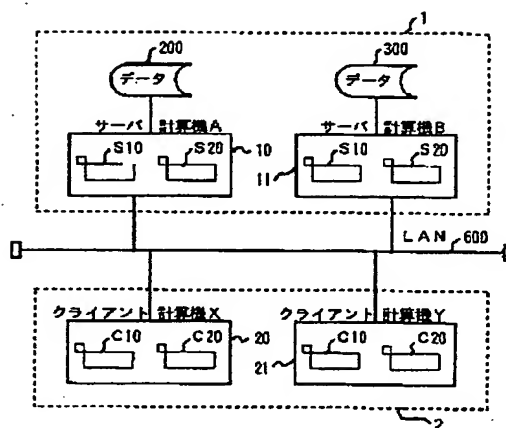
【図4】



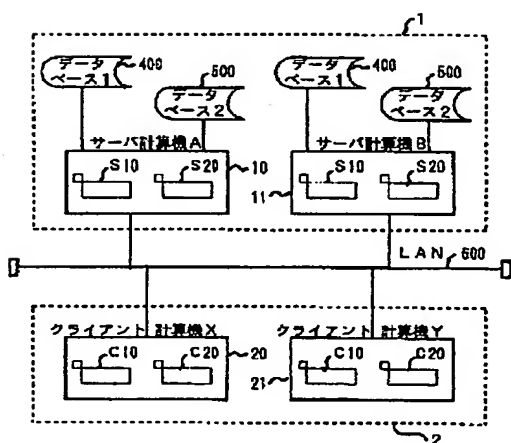
【図3】



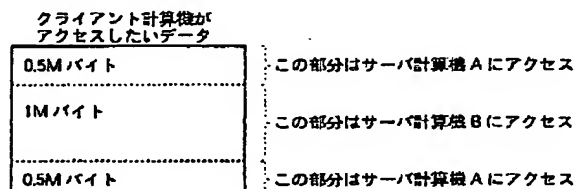
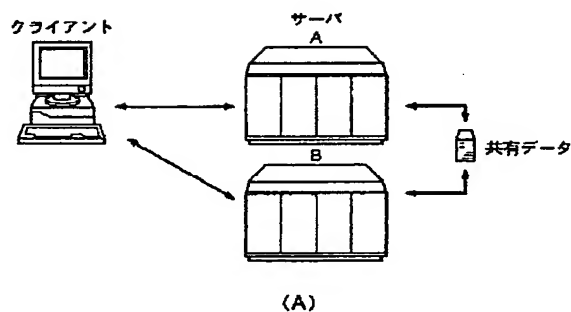
【図5】



【図6】

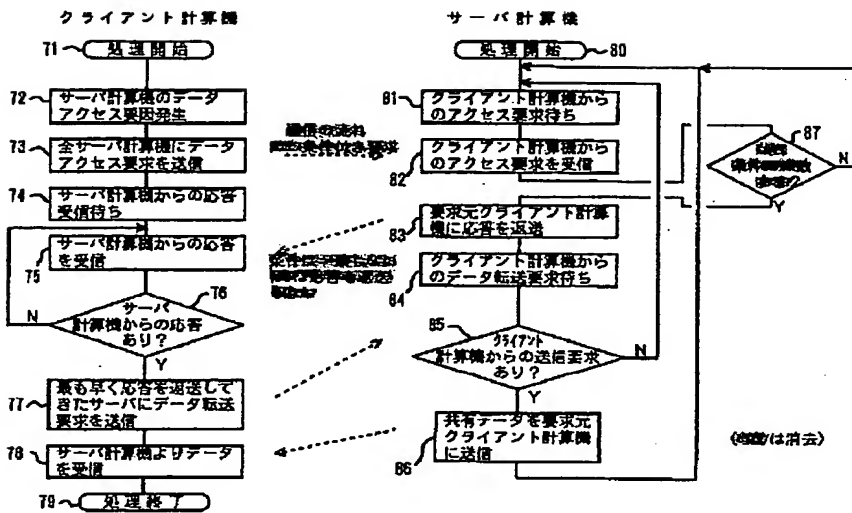


【図8】



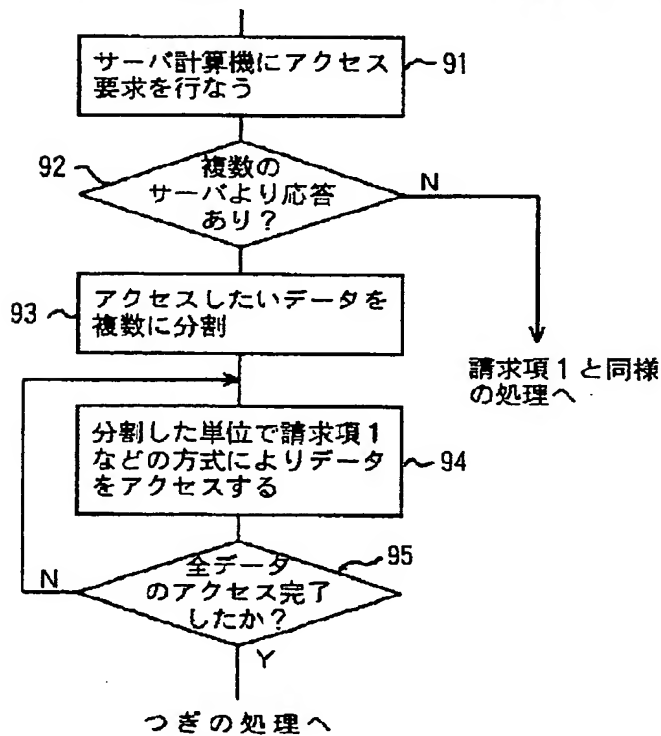
(B)

【図7】

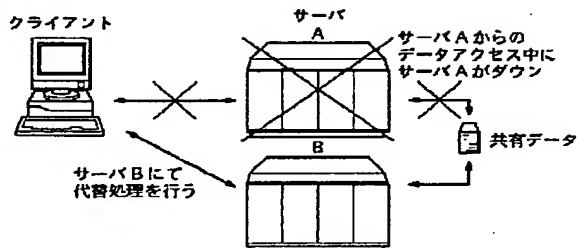


【図9】

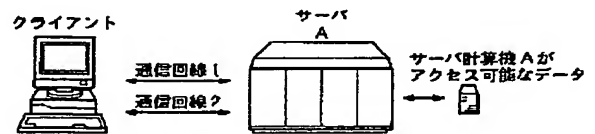
主要部分の処理フロー（クライアント計算機の処理）



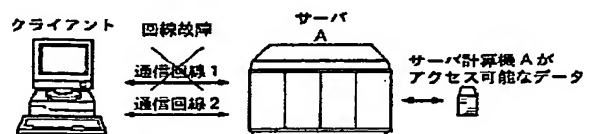
【図10】



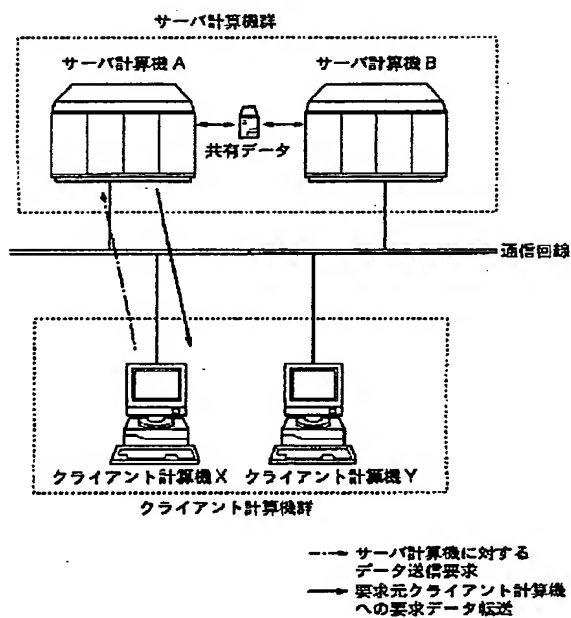
【図11】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**